Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 12:56:54
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
химической технологии
и биотехнологии
_____/ Ю.В. Данильчук /
«25» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Промышленная экология»

Направление подготовки
20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль «Экологическая безопасность и охрана труда»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная
Прием 2022

Москва 2022 г.

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Промышленная экология» следует отнести:

– формирование знаний в области проектирования и создания ресурсосберегающих технологий, экологически безопасных сооружений и промышленных производств, оптимизации эколого-территориальных комплексов, а также развитие способностей в реализации инженерно-экологических решений по различным направлениям охраны окружающей среды и рационального природопользования;

– формирование знаний о современных принципах, методах и средствах управления промышленными геотехническими системами, которые обеспечивали бы их функционирование, не нарушая механизмов саморегуляции объектов биосферы и естественного баланса природообразующих биосфер;

– формирование и развитие навыков системного мышления, что позволит более сознательно освоить и изучить специальные дисциплины на старших курсах.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Промышленная экология» следует отнести:

– ознакомление с основами промышленной экологии, характерными признаками антропогенного воздействия на окружающую среду, основными методами очистки и переработки газовых выбросов, сточных вод и твердых отходов;

– ознакомление с природоохранной деятельностью на промышленных предприятиях;

– освоение методов и приемов нормирования локальных выбросов и сбросов загрязняющих веществ ;

– ознакомление с концепцией безотходных технологий, приоритетными путями развития новых технологий.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Промышленная экология» относится к блоку дисциплин (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

«Промышленная экология» взаимосвязана логически и содержательно - методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части цикла (Б1):

– Безопасность жизнедеятельности;

– Экология;

– Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза;

В вариативной части базового цикла (Б1):

– Рациональное природопользование;
– Процессы и аппараты очистки атмосферы;
– Процессы и аппараты очистки сточных вод;
– Процессы и аппараты переработки отходов;
– Теоретические основы защиты окружающей среды;
– Промышленная безопасность;
– Управление техносферной безопасностью;
– Надзор и контроль в сфере безопасности.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	**Знать:** современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека **Уметь:** решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека **Владеть:** навыками решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

Пятый семестр: лекции – 1 час в неделю (18 часов), семинары и практические занятия – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Промышленная экология» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения о техносфере. Окружающая среда и ее состояние. Глобальный характер загрязнения атмосферы, почв и вод. Истощение природных ресурсов, рост темпов потребления. Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. Нормативно – правовые вопросы охраны окружающей среды. Структура производственных процессов. Экологическая стратегия охраны окружающей среды.

Инженерная характеристика промышленного техногенеза и нормирование качества окружающей среды

Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды. Краткая характеристика промышленного техногенеза по отраслям народного хозяйства. Экологическое равновесие в геотехнических системах «промышленный объект – окружающая среда».

Понятие о предельно допустимой концентрации загрязняющего вещества в окружающей среде и предельно допустимом уровне физических, биологических и других воздействий. Научные основы разработки и обоснования ПДК. Нормирование физических воздействий. Нормирование локальных выбросов и сбросов. Предельно допустимая нагрузка как показатель воздействия одного или нескольких вредных воздействий на окружающую природную среду.

Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха

Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу. Загрязнение атмосферного воздуха (химическое, физическое, биотическое). Смоги,

кислотные осадки, парниковый эффект. Источники загрязнения и основные загрязняющие атмосферу вещества. Классификация источников загрязнения.

Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы.

Перенос загрязнений в атмосфере. Химические превращения веществ в атмосфере.

Характеристика производственных выбросов и их классификация.

Условия выброса газов в атмосферу. Основные термины в нормировании качества атмосферного воздуха. Эффект суммации, расчет ПДВ.

Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора методов очистки.

Очистка отходящих газов от аэрозолей (фильтры, скрубберы и т.д.). Основные принципы выбора метода очистки. Абсорбционные методы очистки отходящих газов. Адсорбционные методы очистки отходящих газов. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов. Дезодорация и обезвреживание газовоздушных выбросов. Использование биохимических методов.

Предотвращение загрязнений гидросферы, контроль и управление качеством воды в водных объектах

Природа и значение загрязнения вод. Виды водопользования.

Экологические последствия загрязнения природных вод. Антропогенное загрязнение гидросферы (химическое, физическое, биологическое). Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества гидросферы. Основные тенденции изменения качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Основные показатели качества воды водоисточников.

Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты. Понятие лимитирующего показателя вредности, его взаимосвязь с ПДК. Комплексный индекс загрязнения водной среды.

Системы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий.

Замкнутые системы промышленного водоснабжения.

Основные промышленные методы очистки сточных вод, технологические схемы обезвреживания, применяемое оборудование.

Удаление взвешенных частиц из сточных вод под действием гравитационных и центробежных сил. Физико-химические методы очистки сточных вод – коагуляция и флокуляция, флотация, адсорбция, ионный обмен, экстракция, обратный осмос и ультрафильтрация, электрохимические методы. Химические методы очистки сточных вод – нейтрализация, окисление и восстановление, удаление ионов тяжелых металлов. Биохимические методы очистки сточных вод.

Аэробные и анаэробные процессы. Рекуперация активного ила. Термические методы очистки сточных вод.

Загрязнение почв

Источники загрязнения литосферы.

Разновидности загрязняющих веществ и последствия загрязнения почв.

Показатели качества почвы.

Нормирование загрязняющих веществ в почве. Контроль и управление качеством почвы.

Концепция развития малоотходного и безотходного производств

Экотехнология. Аспекты системного подхода к проблеме рационального производства и природопользования.

Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления. Методы ликвидации, складирования и захоронения опасных промышленных отходов. Переработка твердых промышленных отходов. Обогащение. Физико-химическое выделение компонентов при участии жидкой фазы. Основные тенденции решения проблемы.

Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов

Ресурсный цикл. Несовершенство современных технологий. Влияние отходов на состояние окружающей среды.

Комбинирование и кооперация производств по использованию промышленных отходов. Экологическое проектирование с учетом требований окружающей среды.

Радиоактивное загрязнение биосферы

Радиоактивное загрязнение биосферы. Биологическое воздействие ионизирующей радиации.

Экологические последствия, вызванные загрязнением атомной промышленности. Радиоактивные отходы в биосфере.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Промышленная экология» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка и выполнение лабораторных работ в лабораториях кафедры;

– решение задач, представление и обсуждение рефератов на семинарских занятиях;

– индивидуальное обсуждение и защита курсовой работы.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Промышленная экология» и в целом по дисциплине составляет 25% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

- реферат (индивидуально для каждого обучающегося);
- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;
- тестирование;
- выполнение и защита курсовой работы (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося);
- экзамен.

Курсовая работа – это самостоятельная работа студента, выполняемая в течение семестра под руководством преподавателя, содержит элементы теоретического исследования фактического материала и направлена на закрепление знаний по данной дисциплине. Цель курсовой работы – контроль знаний студентов, развитие у них навыков научно-исследовательской работы.

Примерная тема курсовой работы: «Очистка промышленных газов от диоксида углерода. Определить высоту слоя насадки в абсорбере моноэтаноламиновой очистки конвертированного газа от CO_2».

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защиту рефератов, лабораторных работ и курсовой работы.

Образцы тестовых заданий, заданий для курсовых работ, темы рефератов, примеры экзаменационных билетов приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: современные тенденции развития техники и технологий в	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: современные тенденции развития техники и технологий в области	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: современные тенденции развития техники и технологий в	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: современные тенденции развития техники

безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человекадопускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека свободно оперирует приобре-тенными знаниями.
уметь: : решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет**:** решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: **:** решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека Допускаются значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: **:** решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: **:** решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

		ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Обучающийся владеет навыками решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека способностью навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю), методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Промышленная экология» (прошли тестирование, защитили рефераты, выполнили и защитили лабораторные работы, выполнили и защитили курсовую работу).

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, либо им допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Студент демонстрирует знания, в которых освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*
Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Гридэл, Т.Е. Промышленная экология / Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби ; пер. С.Э. Шмелев. – Москва : Юнити-Дана, 2015. – 526 с. – (Зарубежный учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117052
2.Гвоздовский, В.И. Промышленная экология : в 2-х ч. / В.И. Гвоздовский. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008. – Ч. 1. Природные и техногенные системы. – 270 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143903

б) дополнительная литература:

1. Гвоздинский, В.И. Промышленная экология : в 2-х ч. / В.И. Гвоздинский. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. – Ч. 2. Книга 2. Технологические системы производства. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144361

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте *http://paht.ruz.net* в разделе Учебные материалы.

8.Материально-техническое обеспечение дисциплины.

При изучении данной дисциплины используются специализированные учебные лаборатории кафедры «Экологическая безопасность технических систем» АВ4108, АВ4112, оснащенные лабораторными установками, необходимыми для проведения лабораторного практикума.(Барабанный вакуум-фильтр БОК-0,25-0,15, 01331406а, Установка для исследования тепловых процессов, 01380085н2, Установка для изучения гидродинамических явлений, 01380086н2, Центрифуга, 01310055, Тарельчатая ректификационная установка, 01380087н1, Гравитационное осаждение) Лекции и семинарские занятия могут проводится в аудиториях АВ4509 и АВ4505 (оснащена проектором, экраном, столами, стульями) При выполнение курсовой работы студенты могут воспользоваться читальным залом библиотечно-информационного центра АВ2701, оснащенным столами, стульями, компьютерами, выходом в сеть «Интернет».

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

- Обязательное посещение лекций ведущего преподавателя; лекции - основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал; в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы; в лекции даются необходимые разные

подходы к исследуемым проблемам; в рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студента, дополняющего материал лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

- Подготовка и активная работа на практических занятиях; подготовка к практическим занятиям включает

- Подготовка к лабораторным работам; лабораторные занятия – это активная форма учебного процесса, при подготовке к которой обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, ознакомиться с техникой проведения лабораторных проработку материалов лекций и рекомендованной учебной литературы.работ.

- Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы; основная функция учебников – ориентировать студентов в системе знаний, умений, навыков по данной дисциплине, которые необходимы будущим специалистам.

10. Методические рекомендации для преподавателя

- Глубокое освоение теоретических аспектов тематики курса, ознакомление, переработка литературных источников; составление списка литературы, обязательной для изучения и дополнительной литературы.
- Разработка методики изложения курса: структуры и последовательности изложения материала; составление тестовых заданий, контрольных вопросов.
- Разработка методики проведения и совершенствование тематики практических работ; использование в практикуме реальных данных.
- Разработка методики самостоятельной работы студентов; постоянная корректировка структуры, содержания курса.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **20.03.01 Техносферная безопасность**.

Программу составил:

доцент, к.т.н. /Курмышева А.Ю. /

Программа утверждена на заседании кафедры “Экологическая безопасность технических систем” «25» августа 2022 г., протокол № _1_

Заведующий кафедрой
профессор, д.т.н. /М.В.Графкина/

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Промышленная экология»
20.03.01 «Техносферная безопасность»
(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.1	**Введение** Предмет, задачи и содержание дисциплины. Общие сведения о биосфере, техносфере и ноосфере. Окружающая среда и ее состояние. Глобальный характер загрязнения атмосферы, почв и вод. Истощение природных ресурсов, рост темпов потребления. Возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. Нормативно–правовые вопросы охраны окружающей среды. Структура производственных процессов. Экологическая стратегия охраны окружающей среды.	**5**	**1**	**2**											
1.2	Вводное занятие по лабораторному практикуму	5	1			2									
1.3	*Семинарское занятие* «Общие	5	2		2							+			

	принципы анализа и расчета процессов и аппаратов, составление материального баланса процессов разделения»														
1.4	**Инженерная характеристика промышленного техногенеза и нормирование качества окружающей среды** Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды. Краткая характеристика промышленного техногенеза по отраслям народного хозяйства. Экологическое равновесие в геотехнических системах «промышленный объект – окружающая среда». Понятие о предельно допустимой концентрации загрязняющего вещества в окружающей среде и предельно допустимом уровне физических, биологических и других воздействий.	**5**	**3**	**2**			**3**								
1.5	*Лабораторная работа «*Изучение гидродинамических характеристик насадочной колонны».	5	3			2	3								
1.6	*Семинарское занятие «*Определение ПДВ загрязняющих веществ одиночного источника, определение максимальной	5	4		2		3					+			

	приземной концентрации загрязняющих веществ»														
1.7	Научные основы разработки и обоснования ПДК. Нормирование физических воздействий. Нормирование локальных выбросов и сбросов. Предельно допустимая нагрузка как показатель воздействия одного или нескольких вредных воздействий на окружающую природную среду.	**5**	**5**	**2**			**3**								
1.8	*Лабораторная работа «*Изучение гидродинамических характеристик насадочной колонны»	5	5			2	5	защита							
1.9	*Семинарское занятие* «Построение кривой распределения приземных концентраций загрязнения по оси факела, определение размеров СЗЗ в соответствии с розой ветров данного района»	5	6		2		2					+			
1.10	**Предотвращение загрязнения атмосферы и контроль качества атмосферного воздуха** Природа и происхождение основных веществ, загрязняющих атмосферу. Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы.	**5**	**7**	**2**			3								

	Характеристика производственных выбросов и их классификация. Классификация методов очистки газовых и газопылевых выбросов. Критерии выбора методов очистки.														
1.11	*Лабораторная работа* «Изучение гидродинамических явлений в тарельчатой колонне».	5	7			2	3								
1.12	*Семинарское занятие «*Методика расчета оборудования для очистки газопылевых выбросов» Выдача задания на курсовую работу.	5	8		2		3		+			+			
1.13	**Предотвращение загрязнений гидросферы, контроль и управление качеством воды в водных объектах** Природа и значение загрязнения вод. Виды водопользования. Основные показатели качества воды водоисточников. Системы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий. Основные промышленные методы очистки сточных вод, технологи-ческие схемы обезвреживания, применяемое оборудование.	**5**	**9**	**2**			3		**+**						
1.14	*Лабораторная работа* «Изучение	5	9			2	5	защита	+						

	гидродинамических явлений в тарельчатой колонне»														
1.15	*Семинарское занятие «*Расчет массообменного газоочистного оборудования»	5	10		2		3		+			+			
1.16	**Загрязнение почв** *Источники загрязнения литосферы.* Разновидности загрязняющих веществ и последствия загрязнения почв. *Показатели качества почвы.* Нормирование загрязняющих веществ в почве. Контроль и управление качеством почвы.	**5**	**11**	**2**			**3**		**+**						
1.17	*Лабораторная работа «*Изучение кинетики гравитационного осаждения»	5	11			2	3		+						
1.18	*Семинарское занятие «*Расчет отстойников и фильтрующего оборудования »	5	12		2		3		**+**			**+**			
1.19	**Концепция развития малоотходного и безотходного производств** Экотехнология. Аспекты системного подхода к проблеме рационального производства и природопользования. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребле-	**5**	**13**	**2**			3		**+**						

	ния. Методы ликвидации, складирования и захоронения опасных промышленных отходов. Переработка твердых промышленных отходов.														
1.20	*Лабораторная работа «*Изучение кинетики гравитационного осаждения»	5	13			2	5	защита	+						
1.21	*Семинарское занятие «*Принципы расчета массообменного оборудования для очистки сточных вод*»*	5	14		2		3		+			+			
1.22	**Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов** Ресурсный цикл. Несовершенство современных технологий. Влияние отходов на состояние окружающей среды. Комбинирование и кооперация производств по использованию промышленных отходов. Экологическое проектирование с учетом требований окружающей среды.	**5**	**15**	**2**			**3**		**+**						
1.23	*Лабораторная работа* «Изучение работы фильтрующей центрифуги периодического действия».	5	15			2	3		+						

1.24	*Семинарское занятие* «Оценка загрязнения почв нефтепродук-тами»	5	16		2		3		+			+			
1.25	**Радиоактивное загрязнение биосферы** Радиоактивное загрязнение биосферы. Биологическое воздействие ионизирующей радиации Экологические последствия, вызванные загрязнением атомной промышленности. Радиоактивные отходы в биосфере.	**5**	**17**	**2**			**3**		+						
1.26	*Лабораторная работа* «Изучение работы фильтрующей центрифуги периодического действия».	5	17			2	5	защита	+						
1.27	*Семинарское занятие*	5	18		2		14		Защи та КР						
	Форма аттестации		**19-21**											**Э**	
	Всего часов по дисциплине			**18**	**18**	**18**	**90**		+			+			

Приложение 2 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: Экологическая безопасность технических систем

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Промышленная экология»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Темы курсовых работ
Темы рефератов
Экзаменационные билеты
Фонд тестовых заданий

Составители:

Курмышева А.Ю.

Москва, 2022 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ					
ФГОС ВО **20.03.01 «Техносферная безопасность»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общекультурные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				

ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	**Знать:** современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека **Уметь:** решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека **Владеть:** навыками решения	лекции, самостоятель-ная работа, семинарские занятия, лабораторные занятия, курсовая работа	Р, КР, Экз, Т	**Базовый уровень** - владеет основными методами очистки выбросов и сбросов, методами хранения, утилизации и переработки твердых промышленных и бытовых отходов. **Повышенный уровень** - способен определять приоритеты при обосновании методов и средств охраны окружающей среды, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов.

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 3
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Промышленная экология»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
2	Курсовая работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Пример заданий для выполнения курсовой работы
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Примерная тематика рефератов:

1. Главные направления природоохранных исследований и природоохранных действий.
2. Эколого – экономический эффект от природоохранной деятельности.
3. Научные основы мониторинга окружающей среды.
4. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.
5. Моделирование экологических систем.
6. Состав атмосферного воздуха и загрязнений. Строение атмосферы. Состав чистого атмосферного воздуха.
7. Фотохимический туман (смог)
8. Мероприятия по охране атмосферного воздуха.
9. Химическое загрязнение природных вод.
10. Органическое и неорганическое загрязнение.
11. Проблема загрязнения Мирового океана.
12. Нефть и нефтепродукты.
13. Синтетические поверхностно- активные вещества.
14. Тяжелые металлы.
15. Сточные воды. Классификация.
16. Методы очистки сточных вод. Биологические методы.
17. Химические физико-химические методы очистки воды.
18. Общая характеристика почвы, почвообразование.
19. Состав и свойства почвы.
20. Природоохранные меры в условиях интенсивного применения удобрении и пестицидов.
21. Комплексное использование многокомпонентных минеральных ресурсов на примере региона Курской магнитной аномалии (КМА)
22. Экологические проблемы городов.
23. Радиоактивные загрязнения.
24. Загрязнение окружающей среды шумом и вибрациями.
25. Инфразвук.
26. Электромагнитные излучения и влияние их на жизнедеятельность человека.

Примерная тематика курсовых работ

1. Каталитическая очистка отходящих нитрозных газов в производстве азотной кислоты под давлением. Составить материальный баланс для контактного аппарата. Определить объем катализатора.

Исходные данные:

№ варианта			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Диаметр аппарата, м			3,2	3,4	3,5	3,2	3,4	3,5
Длина аппарата, м			-	3,6	-	4,0	-	4,2
Производительность по газу, $м^3/ч$			75000	80000	85000	90000	95000	100000
Концентрация, % об.	O_2	вход	2,3	2,2	2,4	2,2	2,4	2,3
	CH_4		1,5	1,7	1,6	1,8	1,6	1,5
	NO		0,11	0,15	0,14	0,12	0,14	0,15
	NO	выход	Не более ПДК					
Температура на входе в аппарат, К			700	705	690	710	695	700

2. Очистка промышленных газов от диоксида углерода. Определить высоту слоя насадки в абсорбере моноэтаноламиновой очистки конвертированного газа от CO_2.

Исходные данные:

№ варианта		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
$X_{МЭА}$, % масс.		15	20	20	20	20	15
$T_{вх}$, К		363	368	353	361	353	368
$X_{co2}^{вх}$, об/об		25	30	35	30	35	25
$\alpha_{вых}$, моль/моль		0,1	0,12	0,2	0,15	0,1	0,12
G, $м^3/ч$		4000	5000	-	-	6000	-
L, $м^3/ч$		-	-	400	360	-	400
Давление, МПа	вверху регенератора	0,12	0,14	0,17	0,17	0,142	0,14
	внизу регенератора	0,17	0,17	0,19	0,19	0,192	0,17
Коэффициент теплоотдачи, $Вт/(м^2К)$		4500	5500	5500	5000	6000	5500

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.

1. Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды.
2. Методы очистки газовых и газопылевых выбросов. Основные принципы выбора метода очистки.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ / М.В.Графкина /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2.

1. Понятие ПДК загрязняющего вещества в окружающей среде. Нормирование локальных выбросов и сбросов.
2. Способы удаления взвешенных частиц из сточных вод под действием гравитационных и центробежных сил.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ / М.В.Графкина /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3.

1. Влияние загрязнений атмосферы на климат и экосистемы.
2. Физико-химические методы очистки сточных вод. Критерии выбора метода очистки.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ /_М.В.Графкина_/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4.

1. Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества гидросферы.
2. Конструкции центробежного пылеосадительного оборудования, принцип работы.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ /_М.В.Графкина_/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5.

1. Системы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий.
2. Абсорбционные методы очистки отходящих газов.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ / М.В.Графкина /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6.

1. Условия выброса газов в атмосферу. Нормирование качества атмосферного воздуха. Эффект суммации, расчет ПДВ.
2. Биохимические методы очистки сточных вод от органических загрязнителей.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ / М.В.Графкина /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7.

1. Санитарные условия спуска сточных вод в водные объекты.
2. Абсорбционная очистка отходящих газов от вредных газообразных веществ.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ / М.В.Графкина /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8.

1. Замкнутые системы промышленного водообеспечения.
2. Очистка отходящих газов методом адсорбции. Достоинства и недостатки данного метода.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ / М.В.Графкина /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9.

1. Источники загрязнения литосферы. Разновидности загрязняющих веществ и последствия загрязнения почв.

2. Химические методы очистки сточных вод.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ / М.В.Графкина /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10.

1. Ресурсный цикл. Влияние отходов на состояние окружающей среды.

2. Методы каталитической и термической очистки отходящих газов.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ / М.В.Графкина /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11.

1. Нормирование загрязняющих веществ в почве. Контроль и управление качеством почвы.
2. Адсорбционные методы очистки отходящих газов.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ /_М.В.Графкина_/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12.

1. Радиоактивное загрязнений биосферы. Биологическое воздействие ионизирующей радиации.
2. Термические методы очистки сточных вод.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ /_М.В.Графкина_/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13.

1. Основные тенденции изменения качества природных вод под влиянием хозяйственной деятельности человека.
2. Переработка твердых промышленных отходов.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ / М.В.Графкина /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14.

1. Методы ликвидации, складирования и захоронения опасных промышленных отходов.
2. Удаление взвешенных частиц из сточных вод под действием гравитационных сил.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ / М.В.Графкина /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15.

1. Классификация антропогенных загрязнений окружающей среды.
2. Очистка отходящих газов от аэрозолей.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ /_М.В.Графкина_/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет **ХТиБ**, кафедра **ЭБТС**
Дисциплина **Промышленная экология**
Образовательная программа 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Курс **3** , семестр **5**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16.

1. Очистка отходящих газов методом адсорбции. Достоинства и недостатки данного метода.
2. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления.

Утверждено на заседании кафедры « » 201 г., протокол № .

Зав. кафедрой ЭБТС _____ /_М.В.Графкина_/

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ
для проверки уровня знаний студентов по дисциплине "Промышленная экология"

Часть 1

1. Чем, в первую очередь, определяются методы очистки воздуха от загрязнителей:
   А) санитарными и технологическими требованиями
   Б) необходимой эффективностью очистки
   В) приемлемыми энергозатратами при их реализации
   Г) приемлемыми материальными затратами при их реализации

2. Чем обусловливается трудность решения проблемы очистки атмосферных выбросов:
   А) высокой стоимостью аппаратов
   Б) сложностью обслуживания аппаратов
   В) недостаточной надёжностью функционирования аппаратов
   Г) многофакторностью содержащихся в выбросах вредных веществ

3. Какие вредные примеси образуют в атмосфере естественный фон:
   А) оксиды углерода и азота
   Б) оксиды углерода и азота, озон
   В) оксиды углерода и азота, озон, аммиак
   Г) оксиды углерода и азота, озон, аммиак, метан

4. Чем обусловлено негативное действие монооксида углерода на организм человека:
   А) отравлением
   Б) удушьем
   В) действием на нервную систему
   Г) связыванием гемоглобина крови

5. Чем выражается "коварство" действия оксидов азота на организм человека:
   А) в длительности периода недомогания
   Б) в разнообразности проявления отравления
   В) в запоздалом проявлении симптомов отравления
   Г) в аллергическом проявлении при повторном воздействии

6. Чем обусловлено крайне негативное действие на организм человека неорганической пыли:
   А) раздражением носоглотки
   Б) ранением глаз
   В) ранением бронхов
   Г) ранением лёгочной ткани и лимфатических желёз

7. В чём выражается косвенное негативное влияние атмосферных загрязнителей на организм человека:

А) попадают в организм человека через питьевую воду
Б) попадают в организм человека с дымом топлива растительного происхождения
В) попадают в организм человека с растительными и животными продуктами питания
Г) попадают в организм человека через кожные кремы на растительной основе

8. Что такое "первичные" загрязнители атмосферы:
А) попадающие в неё из стационарных и подвижных источников
Б) попавшие в неё впервые из определённых источников
В) обнаруженные в ней впервые за определённый период наблюдения
Г) загрязнители, действие которых удалось нейтрализовать впервые

9. Что такое "вторичные" загрязнители атмосферы;
А) попавшие в неё вторично из определённого источника
Б) обнаруженные в ней вторично за определённый период наблюдения
В) образующиеся в атмосфере в результате взаимодействия первичных загрязнителей; отличных друг от друга
Г) образующиеся в атмосфере в результате взаимодействия одинаковых первичных загрязнителей при их накоплении

10. По какому принципу назначается ПДК вредных примесей в атмосфере:
А) с учётом немедленного вредного воздействия вещества
Б) с учётом отдалённого последствия вредного воздействия
В) с учётом осреднённого времени воздействия
Г) с учётом времени полного воздействия

11. Как учитывается однонаправленность воздействия особо вредных веществ на организм человека:
А) сумма их относительных концентраций должна быть больше единицы
Б) сумма их относительных концентраций должна быть близкой к единице
В) сумма их относительных концентраций должна быть существенно больше единицы
Г) сумма их относительных концентраций должна быть существенно меньше единицы

12. По какому признаку производится классификация устройств очистки воздуха от вредных примесей:
А) по эффективности
Б) по принципу действия
В) по производительности по воздуху
Г) по энергозатратам

13. На каком принципе основана работа гравитационных пылеуловителей
А) пыль осаждается под действием естественного электростатического заряда поверхности камеры:
Б) пыль осаждается под действием ультрафиолетового облучения;
В) пыль осаждается под действием ультразвукового воздействия

Г) пыль осаждается под действием силы тяжести её частиц

14. В каких случаях используют групповые и батарейные циклоны:
А) когда необходимо повысить надёжность устройства путём увеличения числа циклонов
Б) когда необходимо повысить производительность устройства путём увеличения числа циклонов
В) когда необходимо уменьшить аэродинамическое сопротивление устройства путём увеличения числа циклонов
Г) когда при увеличении производительности устройства необходимо обеспечить высокую эффективность очистки воздуха

15. На каком принципе основана работа мокрых пылеуловителей:
А) на взаимодействии частиц пыли и капель воды
Б) на взаимодействии частиц пыли и воды, стекающей плёнкой
В) на взаимодействии частиц пыли с плёнкой поверхностного натяжения воды
Г) на взаимодействии частиц пыли и смоченных поверхностей аппарата

16. На чём основано действие абсорберов:
А) на разделении газовоздушной смеси путём поглощения газов жидким компонентом
Б) на разделении газовоздушной смеси путём фильтрации через влажный материал
В) на разделении газовоздушной смеси путём динамического воздействия жидкости на газ
Г) на разделении газовоздушной смеси за счёт перепада температуры жидкости

17. Что является одним из важнейших условий интенсификации процесса абсорбции в аппарате, орошаемом водой:
А) турбулизация фазы «воздух»
Б) турбулизация фазы «вода»
В) развитие поверхности раздела фаз
Г) развитая поверхность раздела фаз и турбулизация потоков

18. На чём основано действие адсорберов:
А) на способности тел с ультрамикроскопической структурой извлекать компоненты из газовой смеси
Б) на способности тел с микроскопической структурой извлекать компоненты из газовой смеси
В) на способности тел с макроскопической структурой извлекать компоненты из газовой смеси
Г) на способности капиллярно-пористых тел извлекать компоненты из газовой смеси

19. На чем основано действие биофильтра:
А) на способности активной насадки адсорбировать газообразные компоненты

Б) на способности активной насадки абсорбировать газообразные компоненты
В) на способности микроорганизмов разрушать различные газообразные соединения
Г) на способности микроорганизмов разрушать к преобразовывать различные газообразные соединения

20. Что является главной задачей при объективном выборе метода обработки и типа аппарата очистки воздуха:
А) обеспечение надёжной эксплуатации
Б) обеспечение требуемой эффективности
В) обеспечение соответствия количеству улавливаемых примесей
Г) обеспечение соответствия физико-химическим свойствам улавливаемых примесей

Часть 2

1. К бытовым сточным водам не относятся:
А) воды душевых помещений предприятий
Б) коммунальные стоки
В) воды охлаждающих систем
Г) воды административных зданий

2. К производственным сточным водам не относятся:
А) отработанные технологические растворы
Б) воды охлаждающих систем
В) коммунальные стоки
Г) воды химводоочистки

3. К атмосферным сточным водам не относятся:
А) стоки, образующиеся при выпадении дождей на территории предприятия
Б) стоки, образующиеся при выпадении дождей, таяния снега на территории населенных пунктов
В) воды охлаждающих систем
Г) стоки, образующиеся при таянии снега на территории предприятия

4. Эффективность работы очистного устройства - это:
А) разность концентраций примесей на входе и выходе очистного аппарата
Б) относительная разность концентраций примесей на входе и выходе очистного аппарата
В) отношение выходной концентрации к входной концентрации примесей
Г) отношение входной концентрации и выходной концентрации примесей

5. Какие из перечисленных веществ не являются адсорбентами:
А) активированный уголь
Б) окись алюминия
В) сера
Г) силикагель

6. Для коагуляции примесей в концентрированных маслосодержащих стоках в качестве реагентов-коагулянтов не применяют:
   А) сернокислое железо
   Б) хлорное железо
   В) сернокислый алюминий
   Г) сернокислый цинк

7. Процеживание применяется для удаления:
   А) мелкоразмерных загрязнений
   Б) крупноразмерных загрязнений
   В) среднеразмерных загрязнений
   Г) растворенных примесей

8. В каких аппаратах не происходит процесс отстаивания?
   А) отстойники
   Б) песколовки
   В) фракционаторы
   Г) аэротенки

9. Какие принципиальные отличия отстойников от песколовок?
   А) имеют совершенно различные конструктивные элементы
   Б) организацией режима движения взвесенесущего потока с преимущественным осаждением песка, шлака и пр.
   В) наличием дополнительных приспособлений для задержания песка
   Г) наличием дополнительных приспособлений для фракционирования песка

10. При работе гидроциклона основной силой, определяющей осаждения частиц, является:
   А) магнитная сила
   Б) центробежная сила
   В) сила тяжести
   Г) сила Лоренца

11. Комбинированный напорный гидроциклон применяется для отделения:
   А) взвешенных частиц и масло (жиро) продуктов
   Б) крупно- и мелкодисперсных частиц
   В) мелкодисперсных и растворенных примесей
   Г) взвешенных и газообразных примесей

12. Флотация предполагает:
   А) известкование очищаемой среды
   Б) пропускание пузырьков газа сквозь очищаемую среду
   В) смешивание двух взаимно нерастворимых жидкостей
   Г) дрейф очистной установки на поверхности очищаемой жидкости

13. При экстракции:
А) происходит процесс перераспределения примесей сточных вод при смешивании сточной воды с нерастворимой жидкостью
Б) в очищаемую воду вводят кислоту
В) в очищаемую воду вводят щелочь
Г) в очищаемую воду вводят коагулянт

14. При нейтрализации сточных вод осуществляется:
А) обработка воды пучком нейтронов
Б) смешение кислых и щелочных сточных вод
В) очищаемая вода пропускается через электролизер
Г) в очищаемую воду добавляют сорбенты, например, активированный уголь

15. Какие фильтры не используются при ионообменной очистке?
А) катионитовые
Б) анионитовые
В) мембранные
Г) ионитные

16. Аэротенки - это:
А) отстойники с активно проветриваемой поверхностью очищаемой воды
Б) отстойники, в которые помещают активный ил
В) устройство аэрозольной обработки воздуха
Г) устройство с тканевыми фильтрационными перегородками

17. В биофильтре:
А) в качестве фильтрующей среды используются специальные биологические массы
Б) в фильтрующую среду помещают микроорганизмы
В) в фильтрующую среду помещают микроорганизмы и сквозь нее дополнительно пропускают воздух
Г) в фильтрующую среду добавляют специальные реагенты

18. Гиперфильтрация - это:
А) фильтрация при больших скоростях
Б) фильтрация растворов органических и неорганических веществ через полупроницаемые мембраны с диаметром пор 0,5 - 1 нм и давлением 20-25 атм.
В) фильтрация чрезвычайно больших расходов воды
Г) фильтрация воды с чрезвычайно большой концентрацией примесей

19. Ультрафильтрация - это:
А) фильтрация малых порций очищаемой воды
Б) фильтрация через мембраны с размерами пор более 150 нм для удаления крупных органических и неорганических молекул
В) фильтрационная очистка от органических примесей

Г) очистка воды фильтрацией от высокодисперсных твердых примесей

20. В двухслойном зернистом фильтре (например из гравия и песка) слои располагают
А) в порядке возрастания размеров зерен (гранул)
Б) в порядке убывания размеров зерен (гранул)
В) в виде смешанных слоев в соотношении 2:1
Г) в виде смешанных слоев в соотношении 1:2

Часть 3

1. Отходы делятся на:
А) отходы производства и отходы сбыта
Б) отходы производства и отходы потребления
В) отходы использования и отходы потребления
Г) отходы промышленности и отходы потребления

2. Размещением отходов называется:
А) любая операция по хранению отходов
Б) любая операция по захоронению отходов
В) любая операция по ликвидации отходов
Г) любая операция по хранению и захоронению отходов

3. Хранением отходов называется:
А) изоляция с учетом временной нейтрализации отходов для снижения опасности для окружающей среды
Б) помещение отходов в специальные емкости, установленные на предприятиях
В) изоляция с учетом постоянной нейтрализации отходов для снижения опасности для окружающей среды
Г) размещение отходов в специальные ямы, установленные на местности

4. Захоронением отходов называется:
А) изоляция отходов с целью дальнейшего использования
Б) изоляция отходов в металлических контейнерах сроком на 10 лет
В) изоляция отходов в специальных контейнерах сроком на 5 лет
Г) изоляция отходов, исключающая попадания загрязнений в окружающую среду и возможность использования отходов.

5. Утилизацией отходов называется:
А) вовлечение их в хозяйственный оборот для получения продукции
Б) уничтожение отходов
В) сжигание отходов для получения сырья
Г) изоляция отходов для исключения попадания их в окружающую среду
6. Вторичные материальные ресурсы - это:
А) отходы, которые утилизируют повторно

Б) отходы, которые сжигают на специальных установках
В) отходы, которые могут повторно использованы
Г) отходы, которые могут повторно уничтожены

7. Объекты для размещения отходов делятся на:
А) полигоны и санкционированные свалки
Б) санкционированные и несанкционированные свалки
В) полигоны, санкционированные и несанкционированные свалки
Г) полигоны и несанкционированные свалки

8. При характеристике отходов нужно знать:
А) название отходов
Б) наименование отходов в соответствии с классификатором и его код
В) место образования отходов
Г) наименование отходов в соответствии с классификатором и его код и место образования отходов

9. Компонент отхода – это:
А) биологическая характеристика отхода
Б) химическая характеристика отхода
В) составная часть отхода
Г) компост из отхода

10. ТБО это сокращенное обозначение:
А) твердых биологических отходов
Б) твердых бытовых отходов
В) тепловых биологических отходов
Г) твердых базовых отходов

11. Все отходы делятся на:
А) два класса опасности
Б) три класса опасности
В) четыре класса опасности
Г) пять классов опасности

12. В ТБО содержится примерно:
А) ⅓ пищевых отходов; ⅓ бумаги, картона; ⅓ пластмассы
Б) ⅔ пищевых отходов; ⅓ пластмассы
В) ⅓ пищевых отходов; $^1/_6$ бумаги, картона; $^1/_6$ пластмассы
Г) $^1/_6$ пищевых отходов; ⅓ пищевых отходов; $^1/_6$ пластмассы

13. Отработавшее ядерное топливо (ОЯТ) относится к:
А) низкоактивным отходам
Б) среднеактивным отходам
В) высокоактивным отходам

Г) просто активным отходам

14. Активность отходов зависит от:
А) удельной радиоактивности
Б) содержания в них долгоживущих радионуклидов
В) удельной радиоактивности и содержание в них долгоживущих радионуклидов
Г) процентного содержания изотопов

15. Могильники предназначены для:
А) хранения твердых отходов
Б) хранение жидких отходов
В) захоронение твердых бытовых отходов
Г) захоронение радиоактивных отходов

16. Пиролиз – это:
А) процесс размельчения отходов
Б) процесс удаления отходов
В) процесс высокотемпературного нагрева
Г) процесс низкотемпературного разложения

17. Радиоактивные отходы бывают:
А) твердые
Б) твердые, жидкие и газообразные
В) жидкие
Г) газообразные

18. Диоксиносодержащие отходы образуются при производстве
А) пестицидов
Б) жидкого кислорода
В) жидкого азота
Г) резинотехнических изделий

19. Диоксины – это:
А) несинтетические органические вещества
Б) синтетические неорганические вещества
В) синтетические органические вещества
Г) радиоактивные вещества

20. Какие из ТБО наиболее вредны для окружающей среды?
А) бумага
Б) пищевые отходы
В) пластиковые бутылки
Г) металлические банки